



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

12 MAY 2003

107534792

REC'D 23 FEB 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02425712.3

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02425712.3
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 21.11.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Magnetek S.p.A.
Via S. Giorgio 642
52028 Terranuova Bracciolini (Arezzo)
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B61D/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Gruppo di emergenza per la generazione di potenza su convogli ferroviari, e convoglio ferroviario comprendente detto gruppo

Descrizione

Campo tecnico

5 La presente invenzione riguarda un gruppo generatore di emergenza per la generazione di energia, sotto forma di energia elettrica, meccanica o termica, ad un mezzo di trasporto e più specificamente ad un convoglio ferroviario.

L'invenzione riguarda anche un mezzo di trasporto, e più in particolare un convoglio ferroviario, corredato di un gruppo generatore di emergenza.

10 Base dell'invenzione

Nei moderni convogli ferroviari vengono previsti impianti tecnici che richiedono, per il loro funzionamento, una alimentazione continua di potenza. La potenza viene fornita dalla linea elettrica prevista lungo il percorso ferroviario. Fra gli impianti tecnici previsti a bordo dei convogli ferroviari, e che assorbono il

15 maggior quantitativo di potenza, si possono indicare in modo specifico gli impianti di condizionamento. Questi impianti vengono utilizzati su tutti i convogli ferroviari moderni e in particolare su quelli ad alta velocità. Questi ultimi presentano normalmente finestrini sigillati, che non possono essere aperti dai viaggiatori per motivi di sicurezza. D'altra parte, proprio sui convogli ad alta velocità (e in

20 particolar modo su quelli destinati a viaggiare alternativamente su linee dedicate e sulle normali linee ferroviarie per il traffico ferroviario tradizionale, cioè non ad alta velocità) si verificano abbastanza frequentemente rotture del pantografo che collega la motrice alla linea elettrica, con conseguente interruzione dell'alimentazione elettrica, arresto del convoglio e blocco degli impianti di bordo.

25 L'interruzione dell'alimentazione agli impianti di condizionamento e l'impossibilità di aprire i finestrini per consentire l'aerazione dell'interno dei convogli, provoca l'insorgenza di situazioni estremamente disagiati ed anche pericolose per i passeggeri.

La potenza assorbita da ciascun impianto di condizionamento previsto in

30 ogni carrozza dei moderni convogli ferroviari è rilevante. Tipicamente la potenza richiesta è dell'ordine dei 40 kW per carrozza. Poiché i tempi di arresto dei convogli possono essere relativamente lunghi (dell'ordine di 1-2 ore), garantire

una sufficiente autonomia agli impianti di condizionamento con potenze così rilevanti e per tempi così lunghi non è possibile tramite l'impiego di batterie di accumulo dell'energia elettrica. Questa soluzione, ed altre possibili, comportano pesi eccessivi.

5 Scopi e sommario dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di un gruppo generatore di emergenza che risulti idoneo, per peso, ingombro e potenza erogata, oltre che per autonomia e costi, all'impiego su convogli ferroviari. Scopo della presente invenzione è anche la realizzazione di un convoglio ferroviario corredato di un
10 idoneo gruppo generatore di emergenza.

Sostanzialmente, secondo l'invenzione, viene previsto un gruppo generatore di emergenza per un convoglio ferroviario, caratterizzato dal fatto di comprendere una turbina a gas. La turbina a gas costituisce un generatore di potenza meccanica idonea ad erogare una potenza sufficiente ad alimentare i
15 servizi di un convoglio ferroviario, e in particolare ad alimentare l'energia necessaria per il funzionamento dell'impianto di condizionamento di una singola carrozza. Preferibilmente, la turbina è alimentata con un combustibile liquido, ad esempio gasolio, in quanto questo combustibile può essere immagazzinato nella
20 quantità sufficiente a raggiungere l'autonomia richiesta per quest'impiego in spazi limitati e senza il peso rappresentato ad esempio dalle bombole per il contenimento di un combustibile gassoso.

In linea di principio, la turbina potrebbe essere utilizzata per comandare direttamente (attraverso un opportuno riduttore di velocità) un compressore di un impianto di condizionamento. Alternativamente, l'impianto di condizionamento
25 potrebbe essere del tipo ad assorbimento ed essere alimentato con l'energia termica dei gas di scarico della turbina, mentre quest'ultima fornisce l'energia meccanica che, previa trasformazione in energia elettrica, alimenta gli altri servizi della carrozza. Tuttavia, poiché gli impianti di condizionamento presenti sulle
30 carrozze dei convogli ferroviari sono alimentati - in condizioni di normale funzionamento del convoglio ferroviario - tramite l'energia elettrica della linea ferroviaria, essi sono progettati per utilizzare questa sorgente energetica. Allo scopo di limitare l'intervento di modifica sui convogli esistenti per l'inserimento del

gruppo generatore della presente invenzione, nella forma di realizzazione preferita dell'invenzione il gruppo generatore di emergenza comprende un generatore elettrico, azionato dalla turbina attraverso un idoneo riduttore di velocità. Un inverter riceve in ingresso l'energia elettrica prodotta dal generatore e fornisce in uscita la corrente elettrica con le caratteristiche necessarie all'alimentazione dell'impianto di condizionamento e degli altri eventuali servizi a bordo del convoglio ferroviario. Le caratteristiche dell'inverter variano in funzione del tipo di alimentazione elettrica normalmente prevista sulla rete ferroviaria. Ciò consente di adattare il gruppo generatore di emergenza a varie reti ferroviarie che prevedono diversi tipi di alimentazione elettrica, ad esempio alimentazione in corrente continua od in corrente alternata, ed a vari voltaggi.

Benché sia possibile utilizzare un gruppo generatore di emergenza per l'intero convoglio (se questo è sufficientemente limitato in lunghezza), in considerazione delle potenze in gioco sulla base di considerazioni relative all'ingombro ed al peso della turbina, è vantaggioso prevedere un gruppo generatore per ciascuna carrozza formante convoglio.

Secondo una vantaggiosa forma di realizzazione dell'invenzione, il gruppo generatore comprende un telaio di supporto in cui sono disposti la turbina, il generatore elettrico e l'inverter; il telaio presenta mezzi di vincolo ad una struttura portante prevista sulla carrozza del convoglio. Vantaggiosamente il telaio può essere sagomato e dimensionato per essere alloggiato in un vano di accoglimento disposto al di sotto del piano di calpestio del convoglio ferroviario. La turbina, l'inverter, e il generatore elettrico e l'eventuale riduttore meccanico fra la turbina e il generatore elettrico sono anch'essi dimensionati in modo da essere contenuti all'interno del telaio.

Per facilitare l'inserimento del gruppo generatore di emergenza nel vano e la sua estrazione dal vano stesso, possono essere previsti organi di guida a scorrimento solidali alla struttura portante del convoglio e cooperanti con mezzi di supporto del telaio, cosicché quest'ultimo può essere facilmente inserito e disinserto.

Per consentire l'erogazione di un livello di potenza variabile in funzione delle esigenze ed anche per risolvere alcuni problemi che verranno esposti in

seguito, legati al rischio del ricircolo di fumi all'interno del convoglio, il gruppo generatore può presentare un circuito di regolazione della velocità di rotazione della turbina e quindi, in sostanza, del livello di potenza erogata.

5 Allo scopo di evitare l'ingresso di detriti nel condotto di aspirazione o di scarico della turbina, vengono vantaggiosamente previsti organi di chiusura, che chiudono il condotto di aspirazione e di scarico durante la normale marcia del convoglio ferroviario.

10 Il convoglio ferroviario può essere corredato di un impianto di riscaldamento, oltre che di un impianto di condizionamento. Eventualmente, riscaldamento e condizionamento possono essere ottenuti con una macchina bivalente o reversibile, che produce freddo o caldo a seconda delle esigenze, macchina alimentata in caso di emergenza dal gruppo generatore di emergenza. Qualora, viceversa, il riscaldamento ed il raffreddamento siano affidati a circuiti ed impianti separati (una macchina frigorifera per il condizionamento e, ad esempio, 15 resistenze elettriche per il riscaldamento) in caso di mancanza di energia elettrica dalla linea, il gruppo generatore secondo l'invenzione può fornire potenza alternativamente alla macchina frigorifera ed alle resistenze di riscaldamento. Oppure, il riscaldamento può essere ottenuto con uno scambiatore di calore che utilizza direttamente i gas di scarico della turbina, la quale produce al contempo 20 energia meccanica che viene trasformata in energia elettrica per l'alimentazione di emergenza degli altri servizi del convoglio.

25 Ulteriori caratteristiche e forme di realizzazione vantaggiose del gruppo generatore di emergenza secondo l'invenzione e del convoglio ferroviario utilizzando tale gruppo di emergenza sono indicate nelle allegate rivendicazioni dipendenti.

Breve descrizione dei disegni

Il trovato verrà meglio compreso seguendo la descrizione e l'unito disegno, che mostra un possibile e vantaggioso esempio di realizzazione dell'invenzione. In particolare, nel disegno mostrano: la

- 30 Fig.1 una porzione schematica di un convoglio ferroviario; la
Fig.2 uno schema a blocchi del convoglio; la
Fig.3 una sezione trasversale secondo III-III di Fig.1; la

Fig.4 una vista prospettica del serbatoio di combustibile; la

Fig.5 una vista laterale secondo V-V di Fig.3; la

Fig.6 una vista assonometrica del gruppo generatore di emergenza; la

Fig.7 una vista secondo VII-VII di Fig.6; la

5 Fig.8 una vista secondo VIII-VIII di Fig.7; la

Fig.9 una vista secondo IX-IX di Fig.8; e la

Fig.10 uno schema a blocchi del generatore di emergenza, di un impianto di condizionamento ad esso associato e di un circuito di controllo.

Descrizione dettagliata della forma di attuazione preferita dell'invenzione

10 In figura 1 è schematicamente mostrato, limitatamente alla sua porzione frontale, un convoglio ferroviario complessivamente indicato con 1. Con 3 è indicata la motrice e con 7A e 7B i primi due vagoni o carrozze che lo compongono. Sia la trazione che gli impianti di bordo delle singole carrozze, in particolare gli impianti di condizionamento, ricevono l'alimentazione dalla linea 9
15 tramite il pantografo 11 della motrice. In caso di guasto al pantografo l'alimentazione ai servizi ed agli impianti delle carrozze 7A, 7B.... deve essere fornita da gruppi di alimentazione di emergenza di cui sono corredati i singoli vagoni o carrozze 5, 7.... In figura 2 sono mostrate schematicamente sette carrozza del convoglio numerate con 7A – 7F. Ciascuna carrozza è corredata di
20 un gruppo generatore di emergenza schematicamente indicato con 13A-13F. Come verrà descritto in maggiore dettaglio nel seguito, ciascun gruppo generatore di emergenza 13 è alloggiato all'interno di un vano sottostante il piano di calpestio della rispettiva carrozza, corredata di uno sportello di accesso laterale schematicamente indicato con 15 in figura 1.

25 In figura 3 è mostrata una sezione trasversale locale secondo la linea III-III di figura 1. In figura 3 con 17 è indicato il piano di calpestio della carrozza, mentre con 19 e 20 sono indicati due vani adiacenti, sottostanti il piano di calpestio 17 e affiancati nella direzione trasversale della carrozza. All'interno del vano 19 è alloggiato un telaio 21 (vedasi in particolare figure 6 a 9) al cui interno sono
30 alloggiati un gruppo turbina 23, di cui con 25 è indicato scarico, un riduttore di giri 27, un generatore elettrico 29 ed un inverter 31. Il riduttore 27 è interposto tra l'albero di uscita della turbina 23 e l'ingresso del generatore elettrico 29. Esso

provvede a ridurre, di una entità opportuna, il numero di giri della turbina per portarlo al valore necessario per azionare il generatore elettrico 29. L'uscita elettrica del generatore 29 viene trasformata dall'inverter in modo che essa possa alimentare le attrezzature di bordo della carrozza ferroviaria 7. Come visibile in
5 particolare nelle figure 3, 6 e 7, il condotto di scarico 25 della turbina 23 presenta una estremità o bocca di uscita 25A che si trova a filo con il fondo 19A del vano 19. Questo consente da un lato di evitare sporgenze del condotto di scarico al di sotto della superficie inferiore della carrozza, che possono recare disturbo o costituire ostacolo durante la marcia normale del convoglio, e dall'altro lato di
10 evitare che i fumi caldi fuoriuscenti dalla scarico brucino il materiale del binario sottostante. Ciò grazie alla espansione ed al conseguente raffreddamento che i fumi subiscono nella bocca divergente del condotto di scarico 25.

La conformazione del telaio, la dimensione e la disposizione degli organi in esso alloggiati sono tali da occupare il vano 19 sfruttandolo in modo ottimale.

15 All'interno del vano 19, fissate alla ossatura della struttura formante la carrozza, sono fissate due guide 33 che si sviluppano ortogonalmente alla direzione longitudinale della carrozza 7. Il telaio 21 viene inserito nel vano tramite l'ausilio delle guide 33 e di profilati 35 solidali a telaio stesso, tramite i quali quest'ultimo si appoggia alle guide 33. All'interno del vano 19 si accede tramite
20 uno sportello basculante 37 incernierato in 39 alla carrozza 7.

Nel vano 20, adiacente al vano 19, è alloggiato un serbatoio di combustibile 41, corredato di un'apertura di riempimento 43 rivolta verso uno sportello basculante di accesso del vano 21 indicato con 45 ed analogo allo sportello 37. Il serbatoio 41 è vincolato, tramite staffe 47 ad esso solidali, ad una travatura
25 formante parte dell'ossatura della carrozza. Al di sopra del serbatoio 41 è disponibile un vano per la pompa ed i filtri del combustibile. La sagoma del serbatoio 41 e del vano 49 per la pompa ed i filtri è tale da sfruttare in modo ottimale lo spazio disponibile nel vano 20. Il serbatoio 41 può avere una capacità ad esempio attorno ai 200 litri, sufficiente ad una autonomia di circa due ore di una
30 turbina 23 che eroga 30-60 kW. Contrariamente a quanto previsto per il telaio 21, che è estraibile per consentire operazioni di manutenzione e di intervento sulle apparecchiature montate sul telaio stesso, il serbatoio 41 può essere montato in

modo fisso all'interno del vano 20, non richiedendo in condizioni normali alcun tipo di intervento. I filtri per il combustibile previsti nel vano 49 possono trovarsi in una posizione sufficientemente accessibile dall'esterno tramite l'apertura dello sportello 45, tale da non richiedere l'estrazione dell'intero gruppo 41, 49 dal vano 20.

5 In figura 10 è mostrato uno schema a blocchi del gruppo generatore di emergenza, della macchina frigorifera per il condizionamento e del circuito di controllo. Il gruppo generatore è indicato complessivamente con 13 e comprende: il gruppo turbina 23, con il compressore 24, la turbina vera e propria 26 e la camera di combustione 28; il riduttore 27; il generatore elettrico 29; l'inverter 31.

10 Sull'albero della turbina 26 è calettato un disco forato 51 per la misura della velocità di rotazione della turbina. Al disco 51 sono associati mezzi sensori 53 (ad esempio di tipo magnetico, ottico od altro) per rilevare la velocità di rotazione del disco 51 e quindi della turbina 26. Il segnale dei mezzi sensori 53 viene inviato ad un blocco di condizionamento del segnale 55. Il segnale in uscita dal blocco 55 è

15 un segnale modulato in frequenza, la cui frequenza è proporzionale alla velocità angolare della turbina. Un blocco 57, che riceve in ingresso il segnale proveniente dal blocco di condizionamento 55, converte il segnale in frequenza in un segnale in tensione. Da un'unità di controllo 59, ad esempio un microprocessore, proviene un segnale in tensione di riferimento con cui viene confrontato il segnale in

20 tensione proveniente dal blocco 57. La tensione di riferimento proveniente dall'unità di controllo 59 è proporzionale alla velocità di rotazione che si desidera imporre alla turbina e quindi alla potenza che si desidera sviluppare. Il segnale in uscita dal sommatore 61 viene inviato ad una rete di compensazione 63 che ha lo scopo di evitare oscillazioni dell'anello di controllo. Opportunamente amplificato da

25 un amplificatore 65 il segnale in uscita dalla rete di compensazione 63 controlla un motore 67 di apertura o chiusura di una valvola proporzionale 69 che alimenta il combustibile (proveniente da serbatoio 41) alla camera di combustione 28.

L'uscita dell'inverter 31 ha le stesse caratteristiche della tensione necessaria all'alimentazione dei sistemi di bordo. Ad esempio per i treni ETR500

30 in dotazione alle Ferrovie Italiane, si tratta di una tensione continua a 600 V. L'energia elettrica erogata dall'inverter 31 può essere utilizzata per alimentare impianti o servizi genericamente indicati con 71 a bordo della carrozza su cui si

trova il particolare gruppo generatore di emergenza 13. Ad esempio può essere utilizzata per l'impianto di illuminazione, gli attuatori di apertura e chiusura delle porte automatiche di separazione delle carrozze, per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria dei servizi igienici di bordo ed altro. Nei mesi invernali l'energia elettrica può essere utilizzata anche per l'impianto di riscaldamento della carrozza. Una parte rilevante della potenza erogata dall'inverter 31 viene peraltro utilizzata da un motore 73 di azionamento di un compressore 75 di una macchina frigorifera, complessivamente indicata con 77, dell'impianto di condizionamento di bordo. Di questo impianto sono schematicamente indicate le seguenti parti: una serpentina 79 di raffreddamento del liquido refrigerante compresso dal compressore 75, una valvola di espansione 81, uno scambiatore di calore 83 di raffreddamento dell'aria proveniente, attraverso un condotto 85, dall'ambiente interno della carrozza. Il flusso di aria raffreddato dallo scambiatore 83 e deumidificato viene parzialmente riscaldato nello scambiatore 79 per immettere, attraverso il condotto 87, l'aria nell'ambiente opportunamente deumidificata ed alla temperatura desiderata. L'impianto di condizionamento 77 è interfacciato con l'unità centrale di controllo 59.

Altre parti dell'impianto di condizionamento sono omesse e di per sé conosciute. Dall'unità di controllo 59 una linea 60 serve a portare un segnale di controllo ad attuatori che servono ad aprire ed a chiudere aperture di ricambio dell'area all'interno della carrozza. Questi sistemi di apertura e chiusura sono di per sé noti ed utilizzati, quando il treno è in corsa, per chiudere le aperture prima dell'ingresso in galleria ed evitare così colpi di pressione. Nel convoglio secondo l'invenzione a questi sistemi di apertura e chiusura delle bocchette di ricambio dell'aria viene conferita una differente ed ulteriore funzione che verrà descritta nel seguito.

Quando il convoglio si ferma per un guasto alla linea aerea 9 od al pantografo 11, il gruppo generatore di emergenza 13 viene attivato, facendo partire (ad esempio con un motore elettrico alimentata da una piccola batteria) il gruppo turbina 23. In condizioni normali, quando il convoglio si ferma ad esempio all'esterno di gallerie, possono essere azionati tutti i gruppi generatori di emergenza 13 di tutte le carrozze del convoglio. Per evitare l'ingresso accidentale

di gas di combustione all'interno delle carrozze 7, le aperture o bocchette previste per il ricambio dell'aria possono essere chiuse tramite il segnale da parte dell'unità di controllo 59 sulla linea 60. Per garantire comunque una sufficiente quantità di ossigeno all'interno delle carrozze possono essere previsti serbatoi di ossigeno che, ad esempio tramite valvole controllate dall'unità di controllo 59, rilasciano quantità controllate di ossigeno.

In alternativa si può prevedere che l'unità 59 abbassi la potenza erogata dal gruppo turbina 23 riducendone il numero di giri, fino eventualmente a fermare il gruppo generatore 13. In queste condizioni di funzionamento alla minima potenza o di spegnimento del gruppo 13 possono essere aperte le bocchette per il ricambio dell'aria interna alla carrozza. Il sistema di ventilazione che consente il ricambio dell'aria viene mantenuto in funzione tramite una modesta parte della potenza ancora erogata dal gruppo generatore 13 (se questo non è stato integralmente spento) o tramite l'energia fornita da una batteria di bordo. Il ricambio dell'aria viene effettuato per un intervallo di tempo sufficiente, dopo il quale le bocchette di ventilazione vengono nuovamente chiuse e il gruppo generatore 13 viene riportato a piena potenza. In questo modo il ricambio dell'aria avviene quando le emissioni di fumo da parte del gruppo generatore 13 sono minime o del tutto assenti. Ciò evita che i fumi prodotti dalla turbina entrino accidentalmente nella carrozza.

Quando il convoglio si ferma in una galleria e la ventilazione all'interno della galleria non è sufficiente a smaltire tutti i fumi generati dalle varie turbine dei gruppi generatori di emergenza 13 di tutte le carrozze, considerando che comunque in galleria non è necessario assicurare una refrigerazione particolarmente efficiente dell'ambiente interno delle carrozze, si può ridurre le emissioni di fumo azionando per intervalli di tempo predeterminati un numero limitato di gruppi generatori di emergenza 13 in sequenza. Ad esempio, con riferimento alla numerazione di figura 2, si può prevedere di azionare per un primo intervallo di tempo i gruppi 13A, 13F; quando nelle carrozze 7A e 7F è stata raggiunta una sufficiente refrigerazione, questi gruppi possono essere spenti e possono essere azionati i gruppi 13B e 13E, e così via in sequenza. La sequenza viene poi ripetuta per tutto il tempo necessario durante il quale il convoglio rimane

fermo. Viceversa, si può prevedere di azionare in sequenza singolarmente un solo gruppo generatore 13 per volta, ad esempio partendo dalla testa del convoglio con il gruppo generatore 13A, per finire con la carrozza di coda ed il gruppo generatore 13F.

- 5 È inteso che il disegno non mostra che una possibile forma di realizzazione dell'invenzione, la quale può variare nelle forme e disposizioni senza peraltro uscire dall'ambito del concetto alla base dell'invenzione. Eventuali numeri di riferimento nelle rivendicazioni accluse ha unicamente lo scopo di facilitarne la lettura alla luce della descrizione che precede e degli allegati disegni e non ne
- 10 limita in alcun modo l'ambito di protezione.

Rivendicazioni

1. Un gruppo generatore di emergenza per fornire potenza ad un convoglio ferroviario in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica, caratterizzato dal fatto di comprendere una turbina a gas (23).
- 5 2. Gruppo generatore come da rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta turbina è alimentata con un combustibile liquido.
3. Gruppo generatore come da rivendicazione 1 o 2, caratterizzato di comprendere un generatore elettrico (29), azionato da detta turbina, ed un inverter (31).
- 10 4. Gruppo generatore come da rivendicazione 3, caratterizzato da un telaio di supporto (21) in cui sono disposti detta turbina, detto generatore elettrico e detto inverter, detto telaio presentando mezzi di vincolo (33, 35) ad una struttura portante di detto convoglio.
- 15 5. Gruppo generatore come da rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto telaio è sagomato e dimensionato per essere alloggiato in un vano di accoglimento (19) disposto al di sotto del piano di calpestio (17) del convoglio ferroviario.
- 20 6. Gruppo generatore come da rivendicazione 4 o 5, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di vincolo comprendono organi di guida a scorrimento (33) solidali a detta struttura portante.
7. Gruppo generatore come almeno da rivendicazione 2, caratterizzato da un serbatoio (41) di combustibile con mezzi di aggancio (47) ad una struttura portante del convoglio ferroviario.
- 25 8. Gruppo generatore come da rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto serbatoio di combustibile è sagomato per essere alloggiato in un vano di accoglimento (20) disposto al di sotto del piano di calpestio (17) del convoglio ferroviario.
- 30 9. Gruppo generatore come da rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che a detto serbatoio è associata una pompa per il combustibile, alloggiata nello stesso vano del serbatoio.

10. Gruppo di emergenza come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di presentare un circuito di regolazione (53-69) della velocità di rotazione della turbina.

5 11. Gruppo di emergenza come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il condotto di aspirazione ed il condotto di scarico (25) di detta turbina (23) presentano organi di chiusura.

12. Un convoglio ferroviario, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un gruppo generatore di emergenza con una turbina a gas (23), secondo una o più delle rivendicazioni 1 a 11.

10 13. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un impianto di condizionamento (77) il quale è alimentato, in caso di emergenza, da detto gruppo generatore di emergenza.

15 14. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detto impianto di condizionamento è alimentato elettricamente da energia elettrica generata da detto gruppo generatore di emergenza.

15. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 13 o 14, caratterizzato dal fatto che detta turbina comprende un condotto di scarico con una bocca (25A) sostanzialmente a filo con una superficie di fondo (19A) delimitante inferiormente il convoglio ferroviario.

20 16. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detta bocca è sagomata per disperdere i gas di scarico di detta turbina su una superficie ampia, per evitare il surriscaldamento di oggetti disposti al di sotto del convoglio ferroviario.

25 17. Convoglio ferroviario come da una o più delle rivendicazioni 12 a 16, caratterizzato dal fatto che detto gruppo generatore di emergenza è alloggiato in un vano (19) di alloggiamento disposto al di sotto del piano di calpestio (17) del convoglio.

30 18. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che al di sotto del piano di calpestio del convoglio sono disposti un primo vano di accoglimento (19) per detta turbina ed eventualmente detto generatore elettrico e detto inverter, ed un secondo vano di accoglimento (20) per un

serbatoio di combustibile (41) ed eventualmente una pompa di alimentazione del combustibile.

5 19. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detto primo e detto secondo vano sono affiancati secondo la direzione trasversale del convoglio.

20. Convoglio ferroviario come da una o più delle rivendicazioni 12 a 19, caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di carrozze (7A-7F) e, per ciascuna carrozza, un gruppo generatore di emergenza (13A-13F).

10 21. Convoglio ferroviario come da rivendicazioni 13 e 20, o 14 e 20, caratterizzato dal fatto di comprendere un impianto di condizionamento per ciascuna di dette carrozze, alimentato da un rispettivo gruppo generatore di emergenza.

15 22. Convoglio ferroviario come almeno da rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detto impianto di condizionamento comprende prese di aria aspiranti esterne corredate di organi di chiusura comandati da un circuito di controllo, e che detto circuito di controllo è interfacciato a detto gruppo generatore di emergenza ed a detto impianto di condizionamento ed è programmato in modo tale che, in condizioni di emergenza, le prese di aria aspiranti esterne vengono tenute periodicamente chiuse, quando il gruppo generatore di emergenza funziona
20 ad elevata potenza, mentre vengono periodicamente aperte per eseguire un ricambio di aria all'interno del convoglio, portando il gruppo generatore di emergenza a potenza ridotta oppure spegnendo detto gruppo generatore di emergenza.

25 23. Convoglio ferroviario come da rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto che in condizioni di emergenza i gruppi generatori di emergenza delle singole carrozze vengono accesi e spenti ciclicamente ed in sequenza secondo un programma di gestione.

30 24. Convoglio ferroviario come da una o più delle rivendicazioni 11 a 22, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un serbatoio di ossigeno e di alimentare ossigeno nel convoglio durante il funzionamento di detto almeno un gruppo generatore di emergenza.

Riassunto

Viene descritto un gruppo generatore di potenza (2), comprendente una turbina (23) per alimentare, in caso di guasto, gli impianti di bordo di un convoglio ferroviario. In particolare la potenza generata dalla turbina serve a far funzionare un generatore (29) di energia elettrica per alimentare un impianto di condizionamento (77).

Fig.10

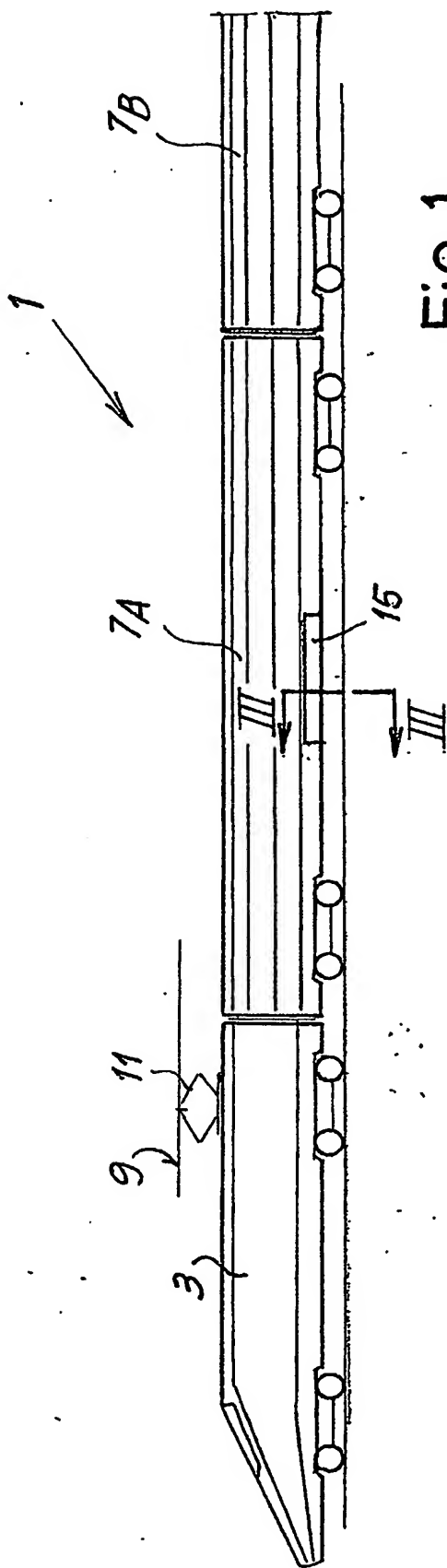


Fig. 1

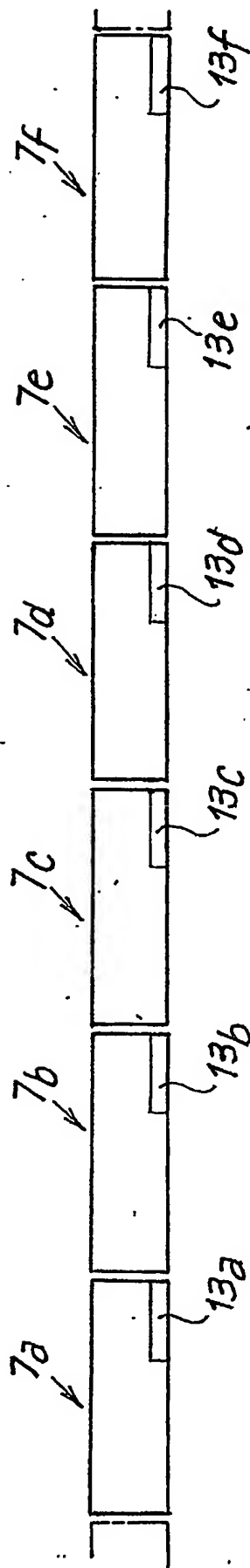


Fig. 2

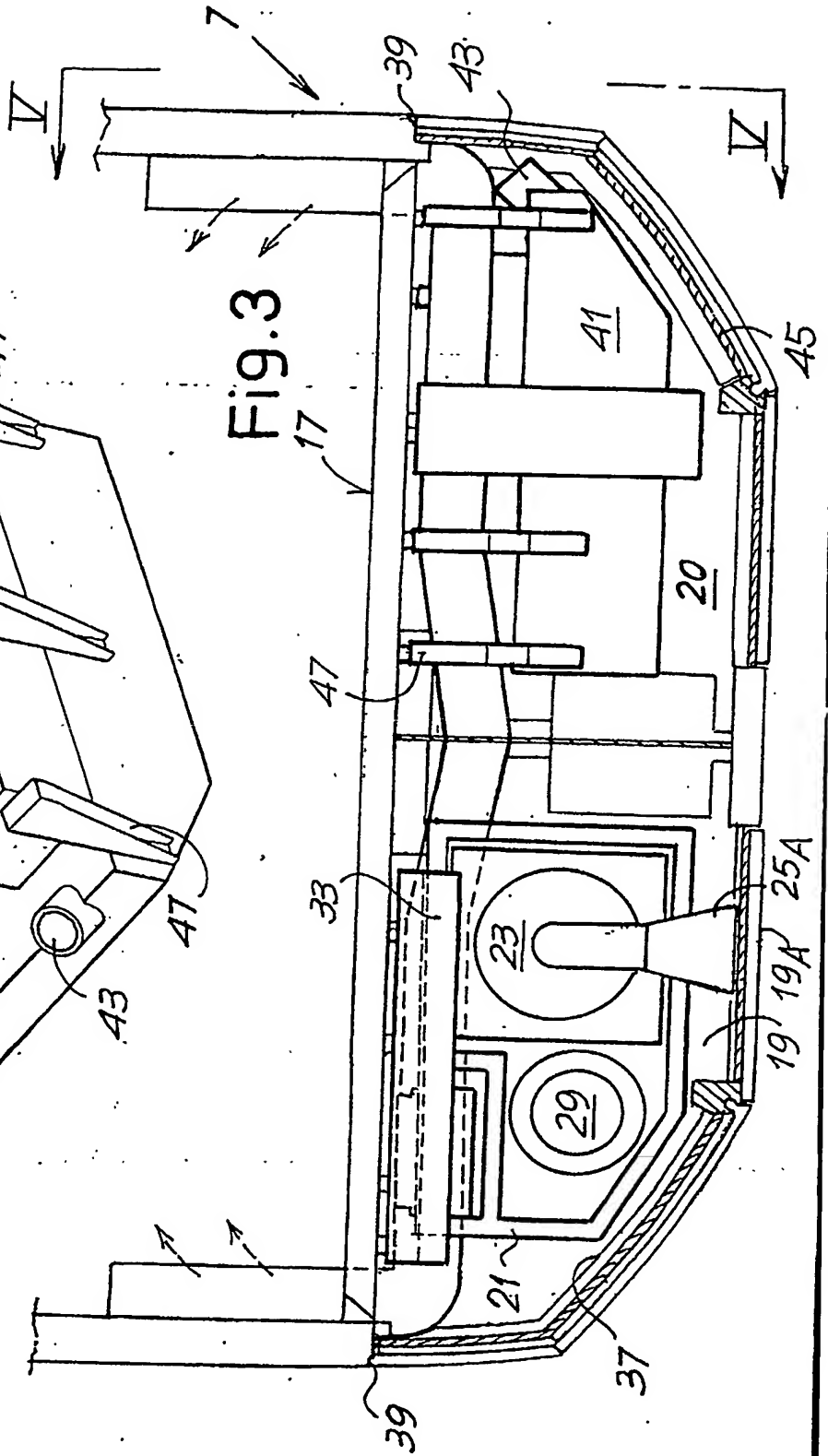
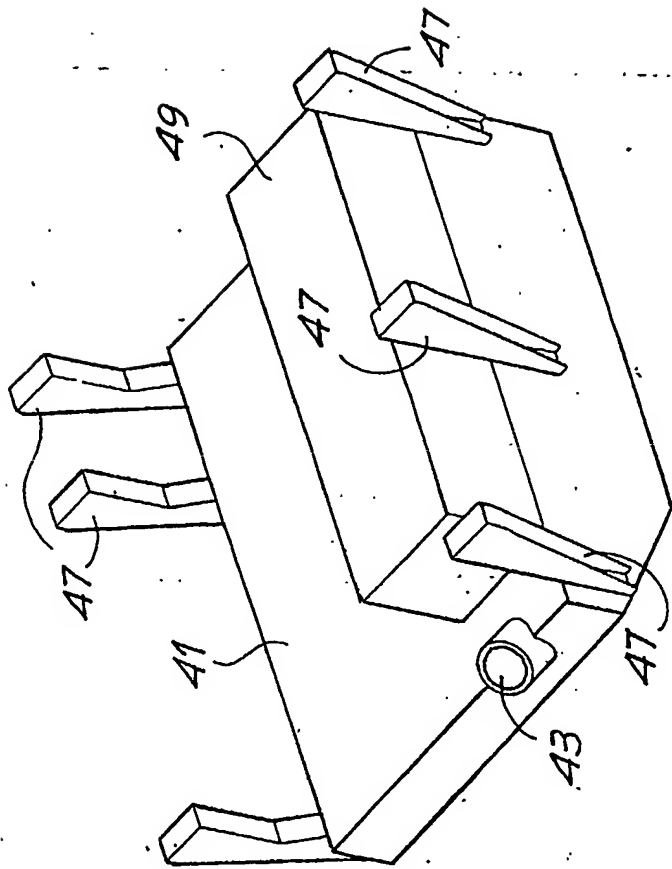
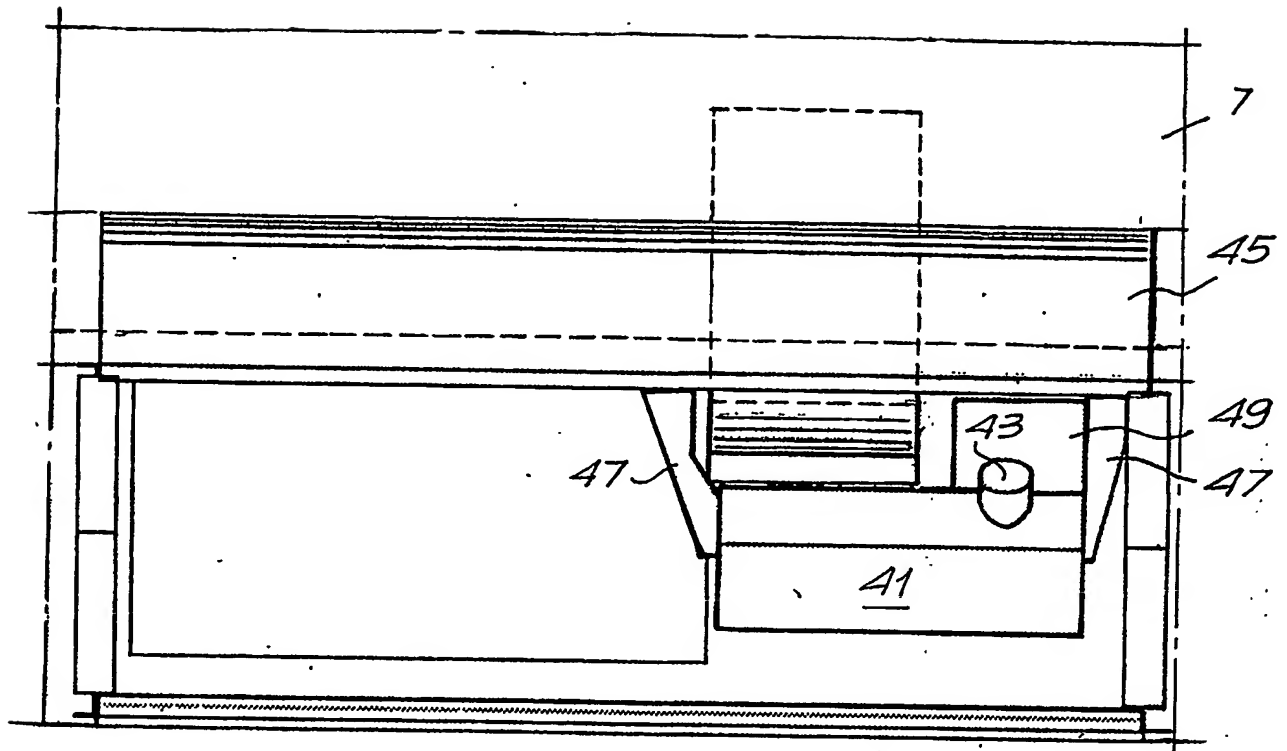
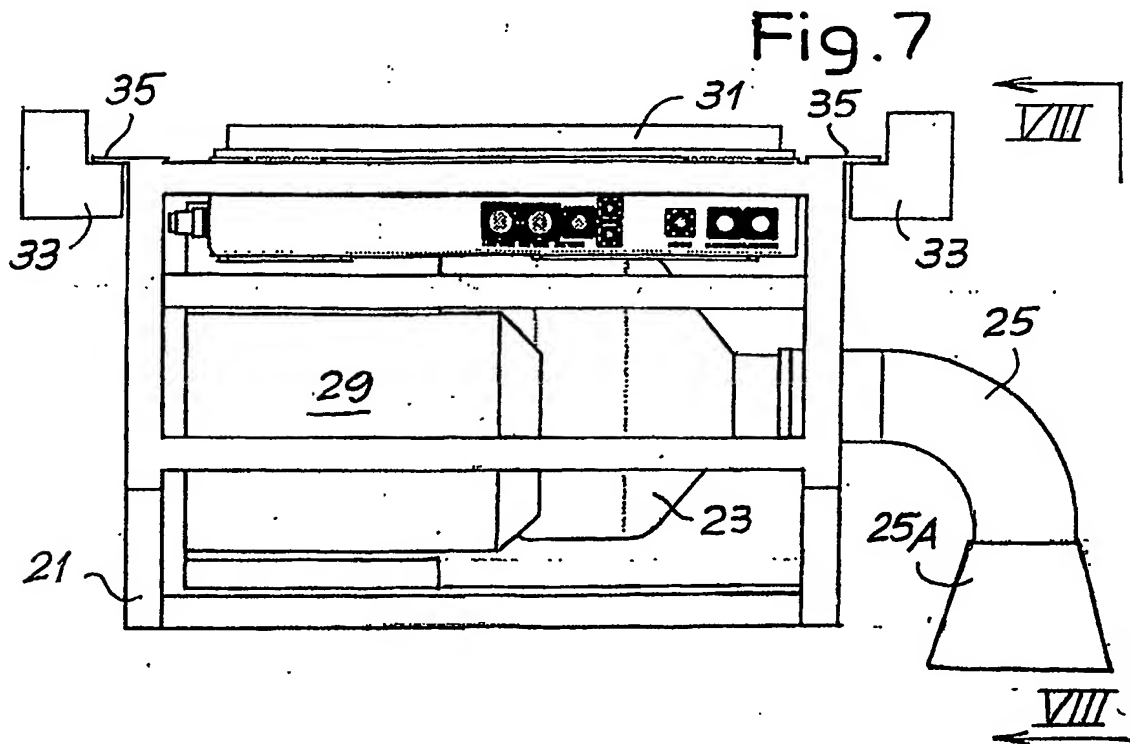
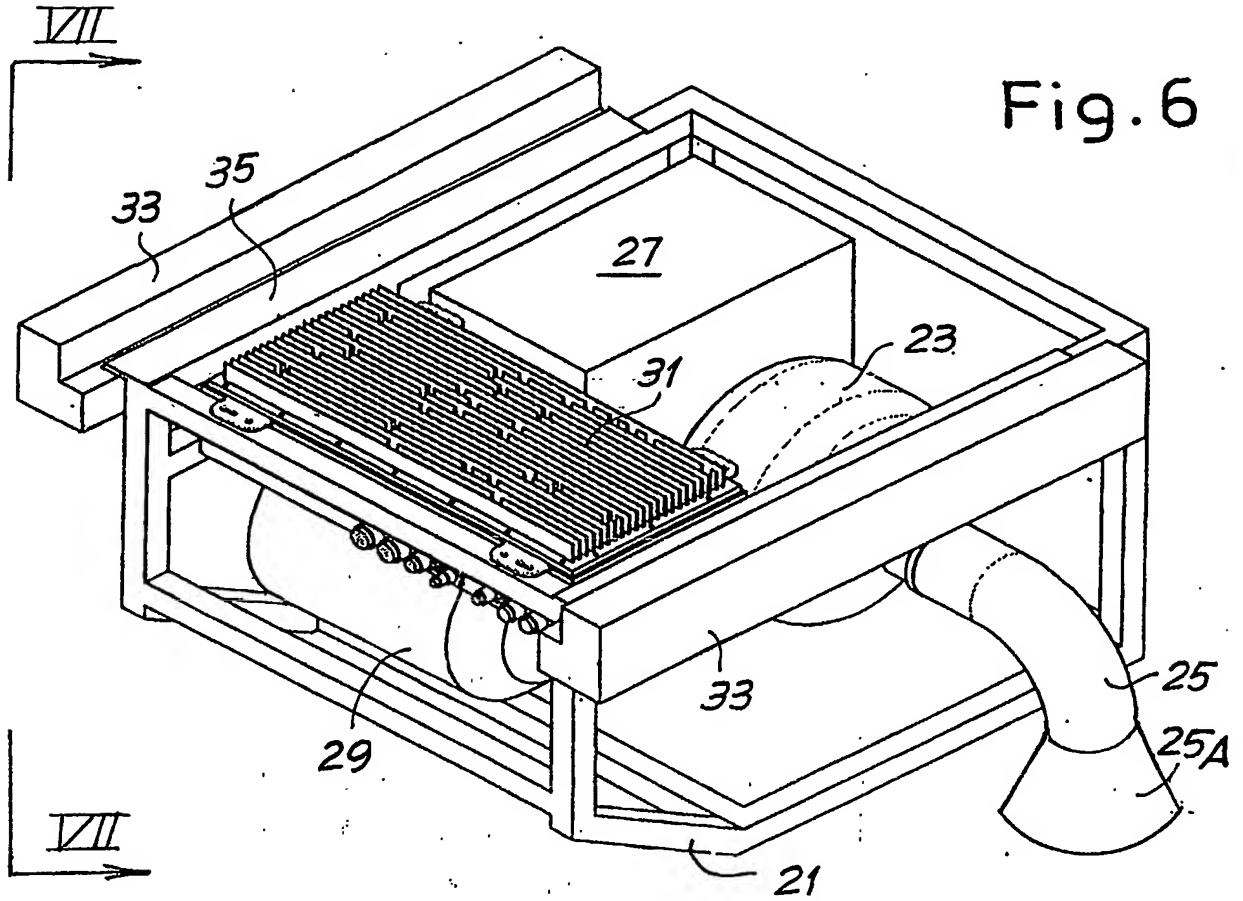


Fig.5





5/6

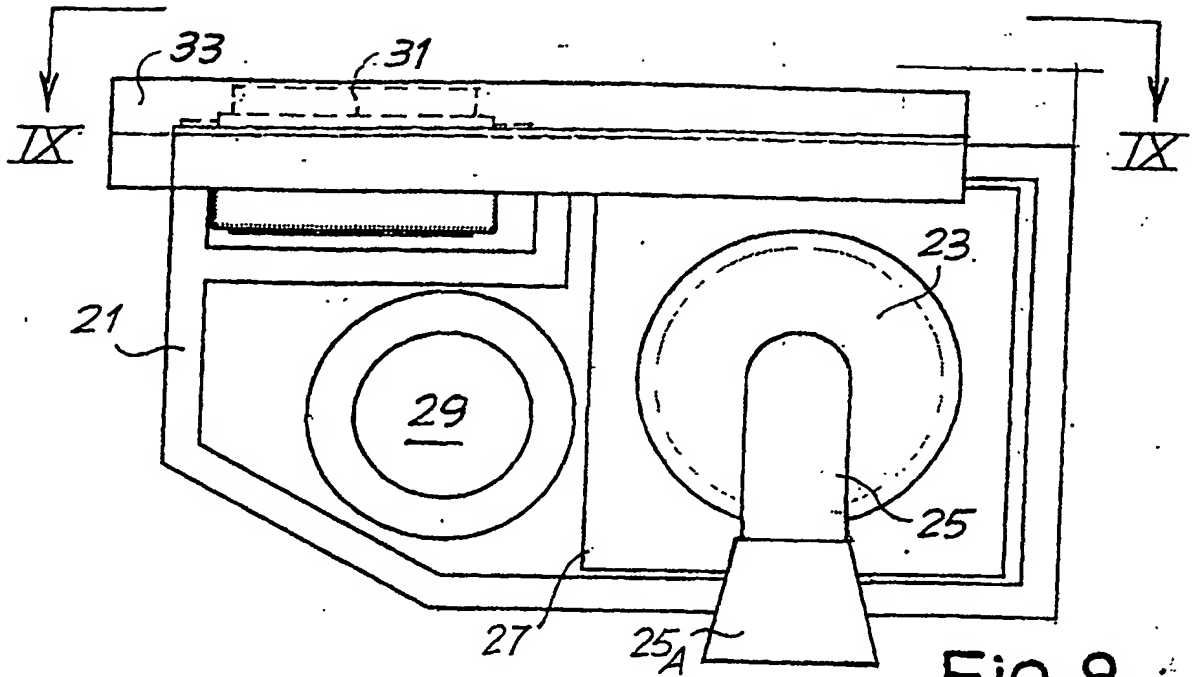


Fig. 8

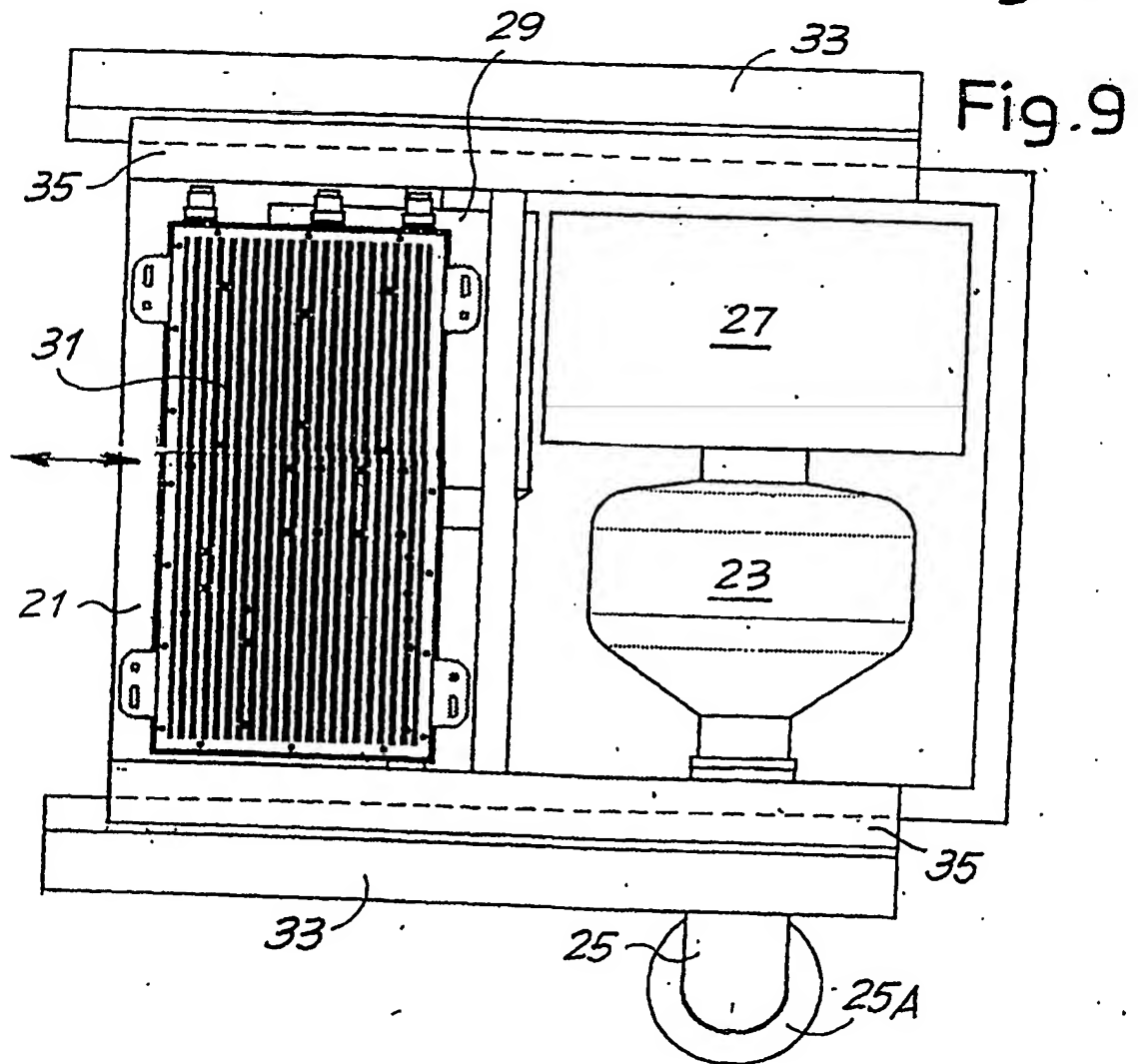


Fig. 9

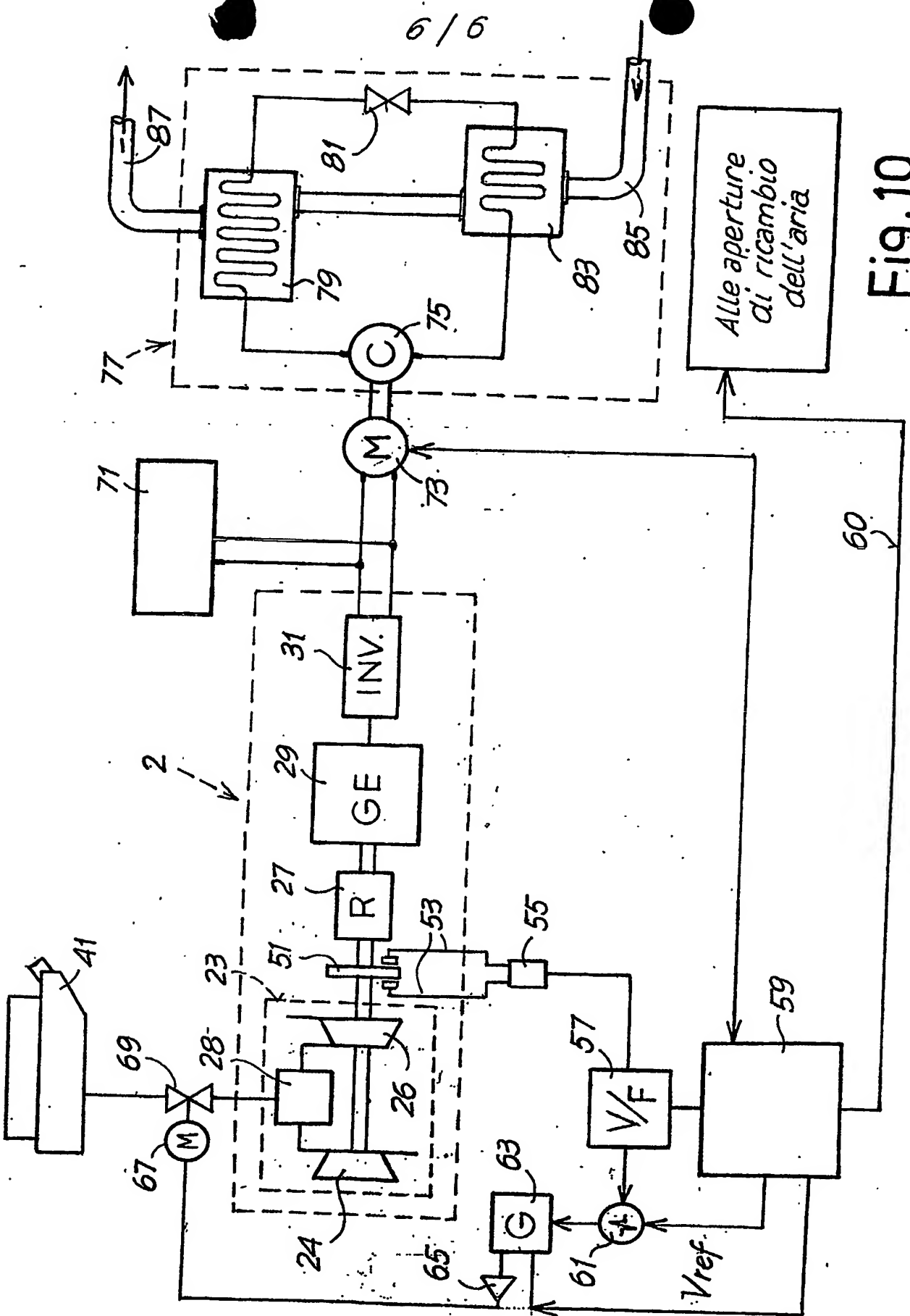


Fig.10